

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Yoshinori OJIMA, et al.**

Serial Number: **NEW**

Filed: **August 4, 2000**

For: **GAS TRANSFER MACHINE**

JCE93 U.S. PTO
09/633139
08/04/00

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Director of Patents and Trademarks
Washington, D. C. 20231

Date: August 4, 2000

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 11-222761, Filed August 5, 1999

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

**ARMSTRONG, WESTERMAN, HATTORI,
McLELAND & NAUGHTON**



Ronald F. Naughton
Attorney for Applicants
Reg. No. 24,616

Atty. Docket No. **000977**
1725 K Street, N.W., Suite 1000
Washington, DC 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
RFN/llf

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC893 U.S. PTO
09/633139
08/04/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 8月 5日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第222761号

出 願 人

Applicant (s):

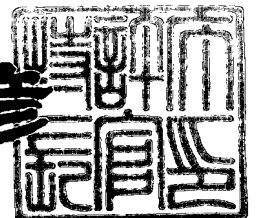
株式会社荏原製作所
株式会社荏原電産

#3
priority
C. Anderson
10/12/00

2000年 5月12日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3035096

【書類名】 特許願

【整理番号】 EB1991P

【提出日】 平成11年 8月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04D 29/20

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市本藤沢4丁目1番1号 株式会社 荏原
 電産内

 【氏名】 小島 善徳

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市本藤沢4丁目1番1号 株式会社 荏原
 電産内

 【氏名】 中澤 敏治

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作
 所内

 【氏名】 関口 信一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作
 所内

 【氏名】 野路 伸治

【特許出願人】

 【識別番号】 000000239

 【氏名又は名称】 株式会社 荏原製作所

 【代表者】 前田 滋

【特許出願人】

 【識別番号】 000140111

 【氏名又は名称】 株式会社 荏原電産

 【代表者】 高橋 力

【代理人】

【識別番号】 100091498

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 勇

【選任した代理人】

【識別番号】 100092406

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀田 信太郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100102967

【弁理士】

【氏名又は名称】 大畑 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 026996

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9112447

【包括委任状番号】 9501133

【包括委任状番号】 9401322

【包括委任状番号】 9502411

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 気体移送機
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ロータが回転動作して気体を移送する気体移送機において、該ロータを駆動するモータはステータとモータロータ室内とを隔離する部材を備え、該モータロータはポンプ駆動軸の延長上に、直結される構造をとり、該モータロータは磁性材の突極部を有するリラクタンス形であることを特徴とする気体移送機。

【請求項 2】 前記ステータは、ステータ巻線又はステータ内径より内側まで樹脂モールドし、ステータ巻線又はステータとロータ室内とを隔離した構造としたことを特徴とする請求項 1 記載の気体移送機。

【請求項 3】 前記ステータをモータロータ室内から隔離する部材として、キャン形状の樹脂、もしくは非導電性材を用いたことを特徴とする請求項 1 記載の気体移送機。

【請求項 4】 前記リラクタンス形のモータロータは、永久磁石を前記突極部に配置したことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の気体移送機。

【請求項 5】 前記モータロータは、パーマロイ材を使用したことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の気体移送機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ロータが回転動作して気体を移送するファン、真空ポンプ、圧縮機等の気体移送機に係り、特にそのロータを回転駆動するモータの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、気体の移送を行うファンや真空ポンプ、圧縮機等の気体移送機は、例えば図 6 及び図 7 に示すように、羽根車等の回転体を駆動するモータには、誘導電動機が使用されている。即ち、従来の気体移送機は、ポンプロータ 1 の延長上に主軸 2 を介してモータロータ 7 が直結され、巻線 8 を備えたステータ 6 が形成す

る回転磁界によりモーターロータ 7 が回転駆動され、これに直結したポンプロータ 1 が回転して吸気口 3 0 から吐出口 3 1 に気体を移送する。主軸 2 は、軸受 3 a 及び 3 b により支持される。ステータ 6 は、移送気体から完全に隔絶するために金属の薄板であるキャン 1 1 で被覆され、例えば腐食性の移送気体からの保護が図られている。モーターロータ 7 は、誘導電動機が使用されるため、アルミ等の導体棒からなる二次導体 9 とこの端部を接続するエンドリング 1 0 とを備えている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、係る構成の従来の気体移送機は、下記の問題点を有している。即ち、気体を移送する真空ポンプや圧縮機においてはポンプ運転中に、圧縮作用による排気ガスの発熱がありポンプロータが高温になる。これによりポンプ主軸に直結しているモーターロータの温度も高温になり、高速で回転しているモーターロータにおいては、該モーターロータの機械強度を考慮しなければならない。このため、更なる高速回転は困難を伴うものであった。しかしながら、真空ポンプや圧縮機は高性能化のために、更なる高速回転が求められている。

【 0 0 0 4 】

誘導電動機はロータに二次導体を持つために、高速回転時における強度がエンドリング及び導体にて問題になる。又高温環境下においてもエンドリング及び導体に熱応力等がかかり問題が生じる。更に、二次導体及び金属のキャンでの損失の発生が必ず生じるので、効率のアップを図れない。

【 0 0 0 5 】

又、誘導電動機の場合、通常分布巻きをするためにコイルエンド寸法は最小にはなっていない。このため、モータの寸法が大きくなり、気体移送機のトータルの寸法を大きくしていた。

【 0 0 0 6 】

又、誘導電動機であるのでスリップを生じる。このため、ロータの実回転数を把握したい場合に、給電系から実回転数を算定することは不可能であり、ロータの実回転数を外部に取り出すためには、センサー等を取り付けなければならない。

【0007】

又、移送気体と接するロータは電磁鋼板とアルミ合金等の複合材で構成されるため、移送気体が腐食性を有するとモータロータを腐食することになる。これを防止するため、ロータ表面にも耐腐食性を有するコーティングを行なうか、もしくはキャンで被覆する必要がある。しかしながら、電磁鋼板やアルミ合金等の複合材へのコーティングは信頼性が乏しく、コーティング膜の剥離が生じ易い等の問題もある。更に又、キャンは、ロータとステータ間のギャップを広げるため、効率が悪くなるという問題がある。

【0008】

本発明は上述した事情に鑑みて為されたもので、コンパクトな構造で、腐食性の移送気体に対しても安定性が高く、且つ高速運転にも適応可能な気体移送機を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、ロータが回転動作して気体を移送する気体移送機において、該ロータを駆動するモータはステータとモータロータ室内とを隔離する部材を備え、該モータロータはポンプ駆動軸の延長上に、直結される構造をとり、該モータロータは磁性材の突極部を有するリラクタンス形であることを特徴とする気体移送機である。

【0010】

本発明によれば、モータロータに二次導体やエンドリングを必要としないリラクタンス形としたので、高速回転時の機械強度が増すと共に、電流の損失が無いことから効率が向上する。又、ステータは突極集中巻きが可能になるので、コイルエンド寸法を最小限としてモータの小型コンパクト化が図れる。

【0011】

又、前記ステータは、ステータ巻線又はステータ内径より内側まで樹脂モールドし、ステータ巻線又はステータとロータ室内とを隔離した構造とすることが好ましい。これにより、腐食性の移送気体に対してステータ巻線等の保護が図れる

と共に、金属製のキャンに生じていた渦電流損を無くすることができる。

【0012】

又、前記ステータをモータロータ室内から隔離する部材として、キャン形状の樹脂、もしくは非導電性材を用いることが好ましい。これにより、従来の金属製のキャンに代えて、腐食性の移送気体に対して同等の保護が図れると共に電流損失を低減できる。

【0013】

又、前記リラクタンス形のモータロータは、永久磁石を前記突極部に配置することが好ましい。これにより、モータトルクを増大させ、モータ出力の向上を図ることができる。

【0014】

又、前記モータロータは、パーマロイ材を使用することが好ましい。これにより、ロータの磁気的特性を損なうことなく、腐食性気体に対して耐腐食性を確保することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図1乃至図5を参照しながら説明する。

【0016】

図1は、本発明の第1の実施の形態の真空ポンプである。ポンプロータ1は、主軸2を介してモータロータ7により回転駆動され、吸込口30から吐出口31に気体を移送する。主軸2は軸受3a, 3bにより支持され、突極構造7aを備えたモータロータ7により回転駆動される。この実施の形態においては、モータロータ7に、二次導体及びエンドリングのないリラクタンス形モータを使用している。

【0017】

又、効率アップの手段として金属製のステータキャンに代えて、樹脂モールド11Aをステータ内径より内側迄施し、これにより、ステータ巻線の全体及びステータ自体に移送気体が接触しないようになっている。尚、樹脂モールドに代えて、ステータキャン材として、樹脂もしくは非導電性材を用いるようにしてもよ

い。

【0018】

図2に図1のモータ部のAA断面を示す。この実施の形態ではステータ磁極部数を6、ロータ突極部数を4で構成している。ステータ巻線8は突極集中巻きによりコイルエンドを最小にしている。リラクタンスモータは、モータロータを凹凸形状にしてステータ磁極の発生する磁力により突極部を吸引する原理で回転するものである。

【0019】

図3(a)(b)(c)で簡単に動作原理を説明する。まず図3(a)の状態では、U1とU2に通電して磁極を形成すると、ロータの突極部a、cは吸引され、磁極部U1、U2方向に回転する。図3(b)の状態では磁極部U1、U2の通電をやめ、磁極部V1、V2に通電すれば、更にロータの突極部a、cは図3(c)に示すように磁極部V1、V2に吸引され回転する。これを連続動作で転流、通電を行えば、回転力が得られる。従って、モータロータ7はステータ6の形成する回転磁界に同期して回転するので、通電周波数をカウントすることで、ロータ回転数が把握できる。

【0020】

モータロータ7に、誘導電動機のようなアルミや銅製の二次導体及びエンドリングがないので、高速回転時の機械強度が著しく向上する。特に導体の耐遠心力強度を考慮する必要がなくなる。又、二次導体を流れる電流による損失もないので、効率の低下を招くようなこともない。又、ステータは図2に示すように突極集中巻きが可能になるので、コイルエンド寸法を最小に整形することが可能であり、これによりポンプ全体の寸法の低減が可能である。

【0021】

図4は、図2の変形実施例のロータの断面構造を示す。このモータロータ7においては永久磁石12をロータの突極部7aに配置して磁力の作用によりモータ出力のアップを図っている。この真空ポンプは高速回転を要求されるものであり、又ポンプ吐出口においては排気ガスの温度が高温になる。この実施の形態では永久磁石をロータに配置するものであるが、ロータ内部に配置するために機械強

度の点で十分である。モータロータ 7 に永久磁石 1 2 を配置することで、永久磁石の磁力により回転動作の発生力を強め、モータの発生トルクが大きく得られ、効率を向上できる。

【0022】

又、この真空ポンプにおいては微量な腐食性の気体移送という使用条件もあり、ポンプロータに直結しているモータロータは通常の珪素鋼板を積層して形成しているが、移送気体による腐食の問題が生じる場合は、ロータにパーマロイ等の鉄ニッケル磁性合金を使用することで、耐腐食性を向上することができる。パーマロイは鉄ニッケルの磁性合金であり、物理的性質として高磁気特性を有するので鉄心材料に使用でき、且つニッケル成分により耐腐食性が良好になる。リラクタンスモータの上述した動作原理より該パーマロイ材でも十分な回転力が得られる。これによりポンプが移送する腐食性の気体に接触するモータロータの耐腐食性と、モータ特性に寄与する高磁気特性を両立することができる。

【0023】

更に回転数をポンプ運転中に表示するのが通例であるが、リラクタンス形のロータを採用することで、同期機として動作させることができる。従って、ポンプロータの実回転数は回転センサ等を備える必要がなく、モータの通電周波数をカウントして回転数換算により表示することができる。

又、2 本軸のポンプロータを同期回転させて気体移送を行うポンプについて適用してもよく、1 本軸の気体移送を行うポンプにも、同様に本発明を適用することができる。

【0024】

ステータキャンには金属製の薄い筒状のキャンを用いることが多いが、この場合、モータ回転中ステータ巻線の発生する磁界によりステータキャンにて渦電流が発生し効率を低下させる。ステータを樹脂モールドで被覆することで、又樹脂材等の非金属材料をステータキャンとして用いることで、渦電流損失をなくしモータ効率を向上することが可能となる。

【0025】

図 5 は、本発明の第 2 の実施の形態の気体移送機を示す。気密容器 2 1 内に循

環ファン 2 2 が設置された循環気流装置の一構成例である。この様な装置では、気密容器 2 1 内に各種化学プロセス又は物理プロセスに必要な腐食性を有するプロセスガス 2 5 を所定圧力で封入し、循環ファン 2 2 にて該プロセスガス 2 5 を気密容器 2 1 内で循環させることにより、所定の物理的又は化学的処理を行うものである。

【 0 0 2 6 】

気密容器 2 1 内に設置された循環ファン 2 2 は回転軸 2 3 に取り付けられ、回転軸 2 3 の両端は、気密容器 2 1 の両端に取り付けられた軸受 2 4 a、2 4 b にて回転自在に支持されている。更に、回転軸の片側端にはモータロータ 7 が取り付けられている。

モータロータ 7 の外周部には、巻線 8 を施したステータ 6 の内周面にはステータキャン 1 1 B を設けている。このキャン 1 1 B は、上述したように樹脂製の薄板円筒状部材であり、従来の金属薄板製のキャンと同等の形状を有するものであるが、上述したように非導電性であるので、電流損失が生ぜず、又、腐食性ガスからステータを保護することができる。従って、このキャン 1 1 B によりステータ室 1 3 は、移送気体が入り込む可能性を有するロータ室 1 4 から完全に隔離される。

【 0 0 2 7 】

上記構成の装置を利用するものとして、例えばエキシマレーザ装置がある。これはプロセスガス 2 5 に反応性の高いフッ素等のハロゲン系ガスをレーザ装置の発振部に供給するため、常時該ガスを循環する必要がある。よって、ロータ 7 は、強磁性材料で、且つハロゲン系ガスに対して耐腐食性を有するパーマロイで構成することが好適である。又ロータ 7 は一体材料から構成できるので、ロータ 7 表面に N i メッキ等の耐腐食性コーティングを施す場合でも、密着性の高いコーティングが得られる。このため、ロータ 7 をパーマロイに比して安価な強磁性材料、例えば電磁軟鉄で構成して、表面に N i メッキを施しても良い。

【 0 0 2 8 】

尚、上記実施の形態例は、真空ポンプ及び循環ファンについてのものであるが、本発明の趣旨はこれらに限定されるものでなく、気体を移送する各種装置に適

用可能なことは勿論である。

【 0 0 2 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば次の効果が得られる。

(1) ステータ巻線を突極集中巻きによりコイルエンド寸法が小さく形成できるので、気体移送機全体の寸法を小型コンパクト化することができる。

(2) 高温下で、高速運転されるポンプにおいても、モータロータの機械強度の向上が図れ、更なる高速運転が可能となる。

(3) ポンプロータの回転数を把握するのに回転センサー等を使わずに行える。

(4) ロータの突極部に永久磁石を配置し、樹脂製のステータキャン又はモールド樹脂材でステータ部を被覆することにより、より高効率のモータとすることができる。

(5) モータロータを、パーマロイ材を用いて構成することで、モータの出力特性を損なうことなく、モータロータの耐腐食性を向上することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態の気体移送機の軸方向に沿った断面図である。

【図 2】

図 1 の A A 線に沿った断面図である。

【図 3】

(a) (b) (c) は、それぞれ図 2 に示すリラクタンス形ロータの回転原理の説明に付する図である。

【図 4】

図 2 の変形実施例を示す図である。

【図 5】

本発明の第 2 の実施の形態の気体移送機の軸方向に沿った断面図である。

【図 6】

従来の気体移送機の軸方向に沿った断面図である。

【図 7】

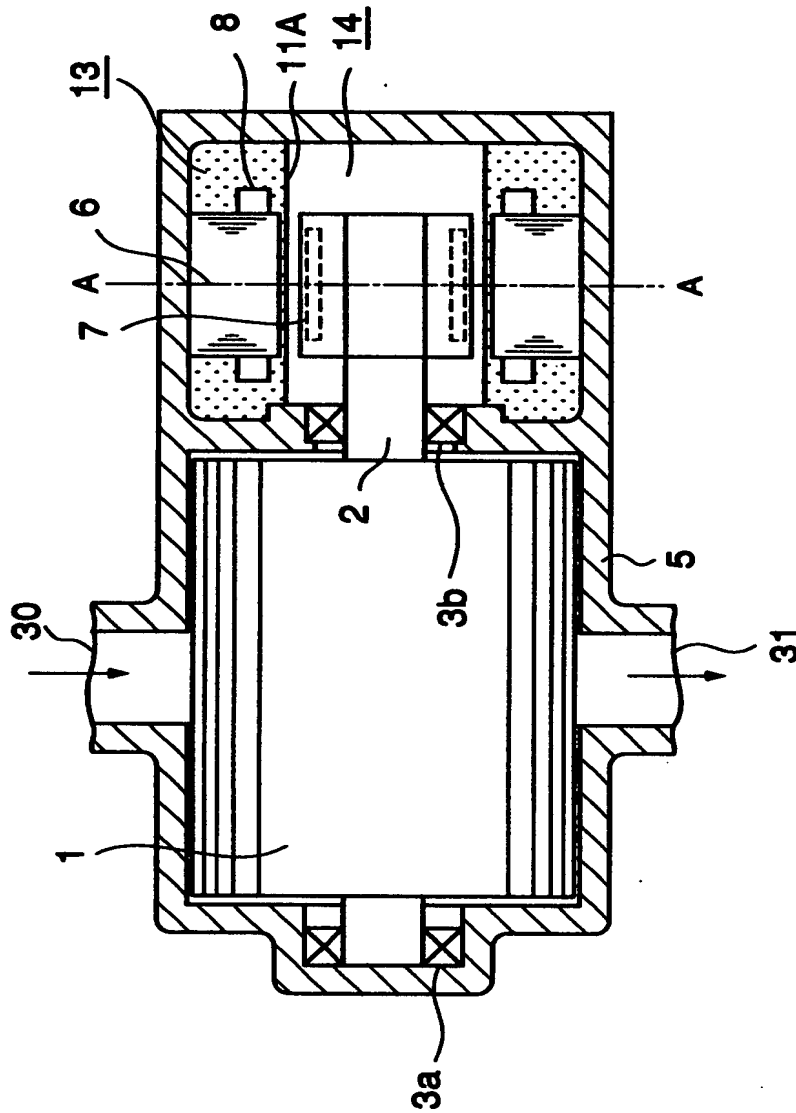
図 6 の A A 線に沿った断面図である。

【符号の説明】

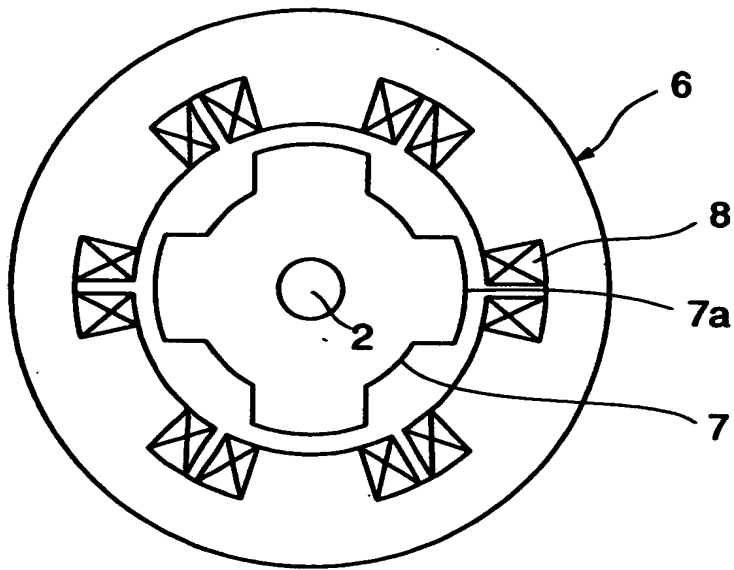
1	ポンプロータ
2	主軸
3 a, 3 b	軸受
5	ハウジング
6	ステータ
7	モータロータ
7 a	ロータ突極部
8	巻線
9	2 次導体
1 0	エンドリング
1 1	キャン
1 1 A	モールド樹脂
1 1 B	樹脂製のキャン
1 2	永久磁石
1 3	ステータ室
1 4	ロータ室
3 0	吸込口
3 1	排出口（吐出口）

【書類名】 図面

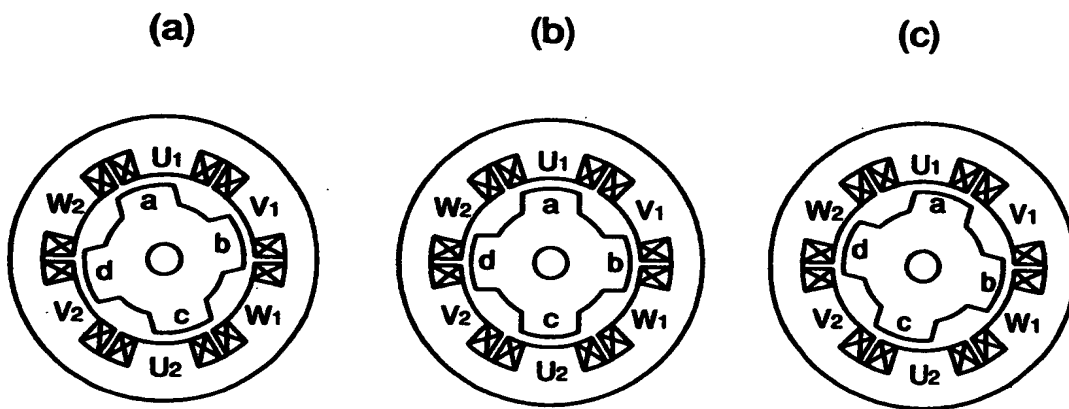
【図 1】



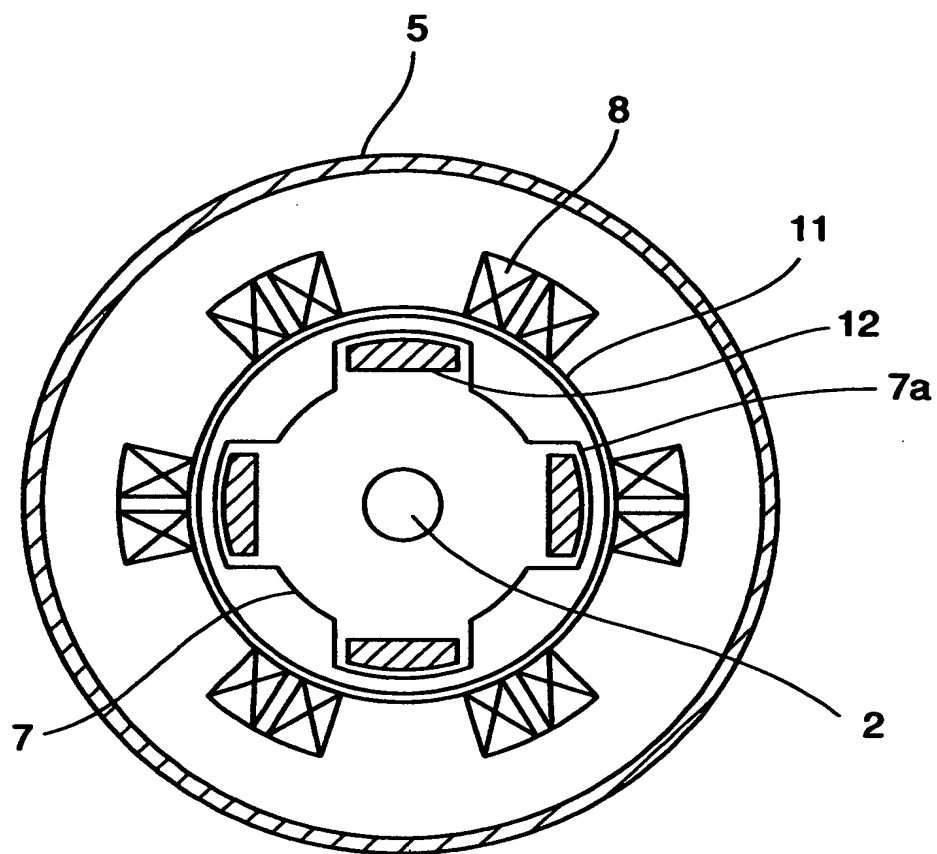
【図 2】



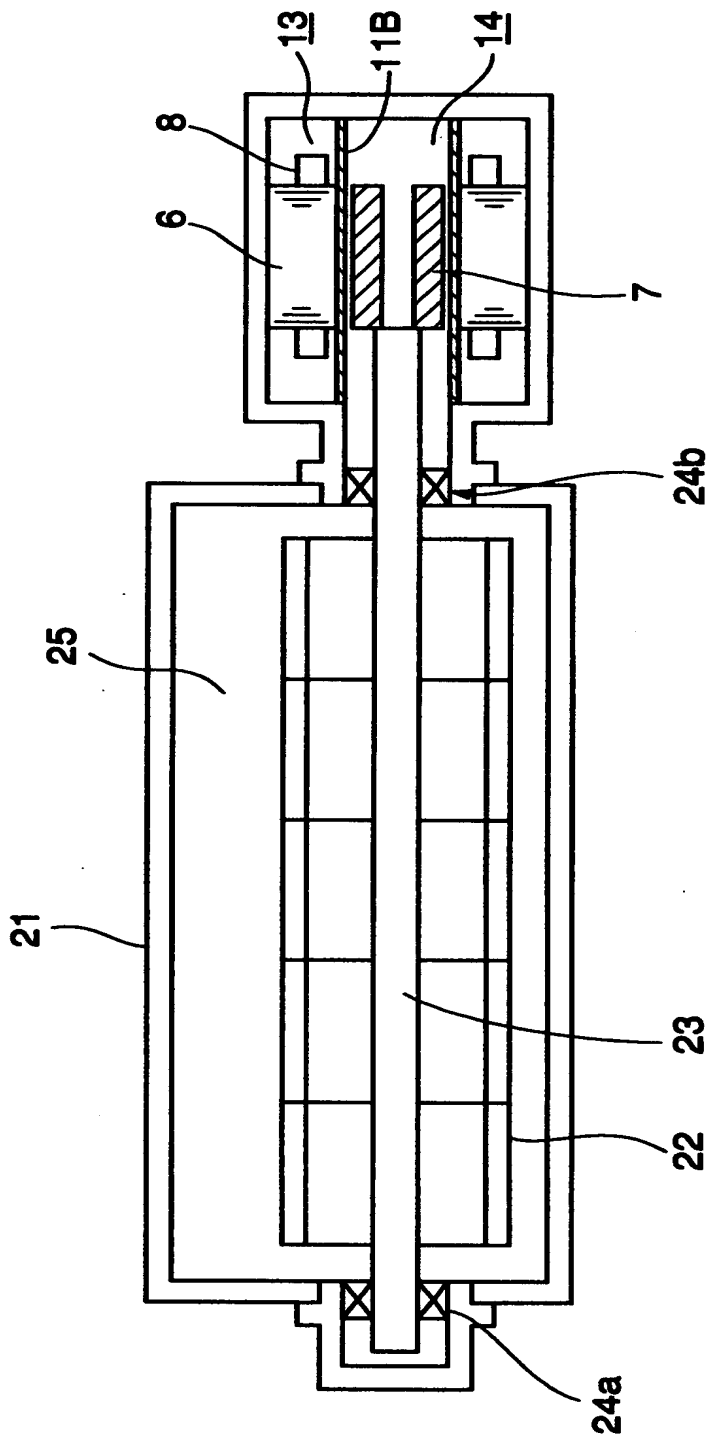
【図 3】



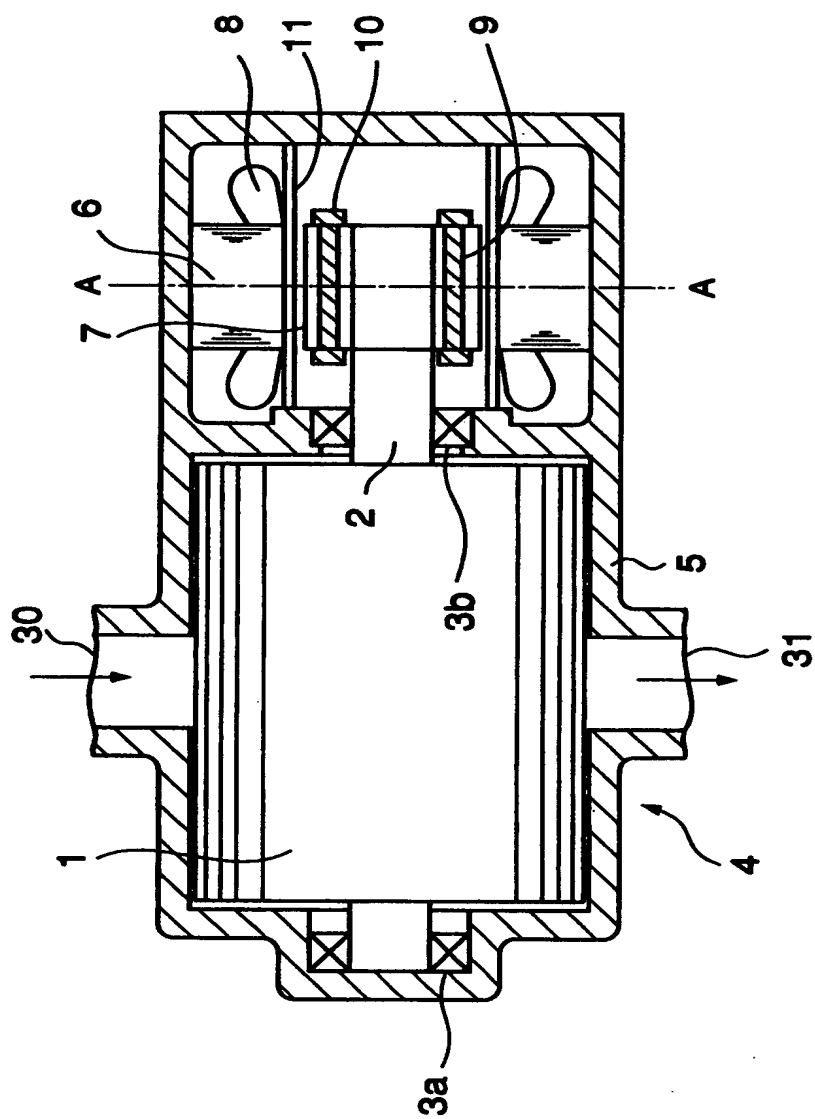
【図 4】



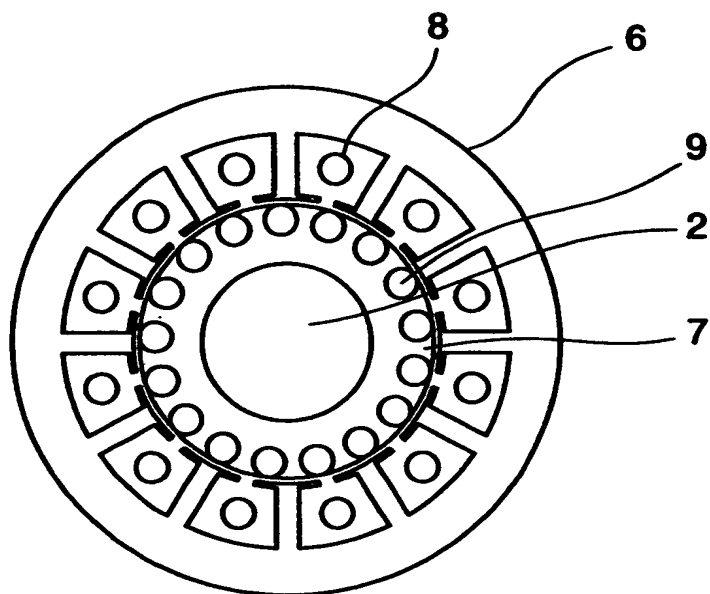
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コンパクトな構造で、腐食性の移送気体に対しても安定性が高く、且つ高速運転にも適応可能な気体移送機を提供する。

【解決手段】 ロータ 1 が回転動作して気体を移送する気体移送機において、該ロータを駆動するモータはステータ 6 とモータロータ室内 1 4 とを隔離する部材 1 1 A を備え、該モータロータ 7 はポンプ駆動軸 2 の延長上に、直結される構造をとり、該モータロータ 7 は磁性材の突極部を有するリラクタンス形である。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号
氏 名	株式会社荏原製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000140111]

1. 変更年月日	1995年 2月14日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都大田区羽田旭町11番1号
氏 名	株式会社荏原電産